

سبحان الله العظيم



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی قزوین

ارزیابی میزان تعادل استاتیک و دینامیک و بررسی ارتباط آن با شاخص های آنترپومتری مرتبط در کارگران ساختمانی

استاد مشاور:
دکتر صفری

استاد راهنما:
دکتر ورمزیار

دانشجو:

فاطمه حیدری عبداللہی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای

خرداد - ۱۳۹۸



بیان مسئله و مقدمه

✓ وجود و حفظ تعادل مناسب و طبیعی بدن، در انجام بسیاری از فعالیت‌های روزانه و برای انجام فعالیت‌های حرفه‌ای از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

✓ تعادل یک مهارت حرکتی پیچیده است که پویایی پوسچر بدن را در پیشگیری از سقوط توصیف می‌کند.

✓ توانایی تعادلی مناسب با توجه به نیازمندی مشاغل (خصوصاً در مشاغلی که نیازمند کار فیزیکی، حمل بار سنگین و کار در ارتفاع می‌باشند) منجر به کار ایمن و کارآمد می‌شود.

✓ تعادل در کارگران ساختمانی که در ارتفاع و روی داربست کار می‌کنند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، به دلیل اینکه سقوط از ارتفاع سهم زیادی از آسیب‌ها و جراحات‌های ناشی از کار را بخود اختصاص می‌دهد. لذا در چنین شرایطی کنترل تعادل بسیار حیاتی می‌باشد.

بیان مسئله و مقدمه

✓ به گزارش سازمان بین المللی کار، در صنعت ساختمان سالانه حداقل ۶۰۰۰۰ حادثه منجر به مرگ اتفاق می افتد که مهم ترین عامل آن سقوط از ارتفاع به دلیل از دست دادن تعادل می باشد.

✓ طبق آمار وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، سقوط از ارتفاع عامل ۵۰٪ مرگ های ناشی از کار شناخته شده است.

✓ شواهد فراوانی نشان میدهد که صدمات ناشی از دست دادن تعادل و سقوط در بسیاری از کشور ها شایع می باشد. در یک سال توسط سیستم اطلاعات سوئد عامل اصلی در ۱۷٪ حوادث حرفه ای ثبت شده است.



بیان مسئله و مقدمه

- ✓ متغیرهایی همچون پای غالب، سن، قد، وزن، ویژگی های بدنی و سطح فعالیت می تواند بر تعادل افراد مؤثر باشد .
- ✓ هر گونه تغییر در ساختار آناتومیکی پا و موقعیت قرارگیری آن در پایین ترین بخش زنجیره حرکتی اندام تحتانی و سطح اتکای به نسبت کوچک آن، اجرای مهارت های حرکتی را تحت تأثیر قرار می دهد.
- ✓ وجود ناهنجاری در ساختار کف پا ممکن است که بر عملکرد فرد در موقعیت های استاتیک و دینامیک حرکتی و به ویژه در جابجایی بدن تأثیر گذارد.

اهداف پژوهش

هدف کلی:

ارزیابی میزان تعادل استاتیک و دینامیک و بررسی ارتباط آن با شاخص های
آنتروپومتری مرتبط کارگران ساختمانی



اهداف پژوهش

اهداف اختصاصی:

- تعیین ابعاد آنتروپومتریکی مرتبط با تعادل در بین کارگران ساختمانی
- تعیین تعادل استاتیک با استفاده از روش دستگاهی و غیر دستگاهی
- تعیین تعادل دینامیک با استفاده از روش دستگاهی و غیردستگاهی
- تعیین روابط بین ابعاد آنتروپومتریکی با تعادل استاتیک به روش دستگاهی و غیردستگاهی
- تعیین روابط بین ابعاد آنتروپومتریکی با تعادل دینامیک به روش دستگاهی و غیردستگاهی



اهداف پژوهش

ادامه اهداف اختصاصی:

- پیش‌بینی تعادل استاتیک و دینامیک براساس ابعاد آنتروپومتریک
- تعیین محدوده نرمال تعادل دینامیک دستگاهی و غیر دستگاهی در بین کارگران ساختمانی
- تعیین همبستگی بین تعادل استاتیک دستگاهی و غیر دستگاهی
- تعیین همبستگی بین تعادل دینامیک دستگاهی و غیر دستگاهی



اهداف پژوهش

هدف کاربردی:

- آگاهی از وضعیت تعادل کارگران ساختمانی بر اساس ابعاد آنتروپومتریک مرتبط با تعادل
- استفاده از روش های غیردستگاهی به جای دستگاهی در صورت همبستگی مناسب بین روش ها با توجه به هزینه کمتر و راحتی استفاده
- پیش بینی تعادل استاتیک و دینامیک افراد براساس ابعاد آنتروپومتریک طبق روابط رگرسیون
- پیشنهاد اضافه کردن تست تعادل در معاینات پیش از استخدام پرسنل در کارهایی که لازمه ی آن ها داشتن عملکرد تعادلی بالا می باشد مثل کار در ارتفاع

فرضیات پژوهش

- ✓ بین نتایج تعادل استاتیک و دینامیک با استفاده از روش دستگاهی و روش غیر دستگاهی تفاوت وجود دارد.
- ✓ بین نتایج ابعاد آنتروپومتریک با تعادل استاتیک و دینامیک به روش دستگاهی و غیردستگاهی تفاوت وجود دارد.



مروری بر مطالعات و متون گذشته

محققین	عنوان	سال	یافته ها و نتیجه گیری
تبریزی و همکاران	مقایسه تعادل ایستا و پویا و ارتباط آن با ویژگی های آنترپومتریک در ورزشکاران رشته های ورزشی منتخب	۱۳۹۲ کازرون	برخی شاخص های آنترپومتری در ۵۰ دانشجوی سالم ورزشکاران اندازه گیری شدند و تعادل ایستا با استفاده تست لک لک و تعادل پویا با استفاده از آزمون تعادل Y اندازه گیری شد، به طور کلی نتایج مطالعه حاضر وجود همبستگی بین شاخص های آنترپومتریک با پارامترهای تعادل ایستا و تعادل پویا را نشان داد
قاسمی و همکاران	بررسی ارتباط میزان قوس طولی داخلی و برخی اندازه های آنترپومتری کف پا با تعادل پویا	۱۳۹۳ تهران	در این مطالعه ۱۱۰ دانشجو به سه گروه کف پایی، صاف، گود و طبیعی تقسیم بندی شدند. که برای اندازه گیری ابعاد آنترپومتریک پا از ترسیم نقشه کف پا و برای سنجش تعادل پویا از آزمون ستاره ای استفاده شد. طبق نتایج بدست آمده رابطه ی معنی داری بین ابعاد آنترپومتریک کف پا و آزمون تعادل ستاره یافت نشد.
پناهی و همکاران	مقایسه تعادل ایستا و پویای زنان فعال حرکتی دانشگاهی دارای قوس کف پای متفاوت	۱۳۹۵ تهران	تعادل ایستا و پویا ۹۰ ورزشکار در سه گروه قوس کف پایی که شامل کف پای صاف، کف پای گود و کف پای طبیعی در حالت ایستاده به وسیله دستگاه Stabilometer با چشمان باز و قرار دادن یک گام آزمون شونده با پای غالب پای طبیعی ارزیابی شد. تعادل ایستای افراد مبتلا به ناهنجاری کف پای صاف و گود نسبت به کف پای طبیعی کمتر است، اما در مورد تعادل پویا، تفاوت معنی داری بین سه گروه قوس کف پایی مشاهده نشد



مروری بر مطالعات و متون گذشته

محققین	عنوان	سال	یافته ها و نتیجه گیری
Paik-Ling Harrison* , Chris Littlewood	Relationship between pes planus foot type and postural stability	2010 UK	این مطالعه روی ۱۸ فرد سالم با کف پای صاف انجام شد که پس از اندازه گیری افت استخوان ناوی و ارزیابی تعادل افراد با روش مانیتور عملکردی تعادل (BPM) گزارش کرده اند که مبتلایان به ناهنجاری صافی کف پا نسبت به افراد دارای کف پای طبیعی تعادل کمتری طی ایستادن دارند، همچنین بیان کرده اند که با افزایش شدت صافی کف پا، تعادل ایستا کاهش می یابد.
S Koley, B Gupta	Correlations of Static Balance and Anthropometric Characteristics in Indian Elite Male Shooters	2012 India	در این مطالعه به بررسی ارتباط تعادل ایستا و شاخص های آنترپومتریکی در میان تیراندازان نخبه هندی پرداختند. طبق یافته های پژوهش بین شاخص های چربی سه سر بازو، قدرت دست و تست تعادل ایستادن در بین تیراندازان و همتهای گروه کنترل آنها اختلاف معناداری وجود داشت و نیز بین تست تعادل لک لک و توانایی ها و شاخص های آنترپومتری تیراندازان ارتباط معناداری مشاهده شد



جمع بندی و نتیجه گیری بیان مسئله

- عدم بررسی همزمان چندین بُعد آنترپومتری با تعادل استاتیک و دینامیک در سایر مطالعات
- عدم بررسی همزمان تعادل استاتیک و دینامیک به صورت دستگاهی و غیردستگاهی
- عدم بررسی تعادل استاتیک و دینامیک در بین کارگران ساختمانی ایرانی
- عدم تعیین محدوده نرمال تعادل دینامیک در بین کارگران ساختمانی



مواد و روش کار

✓ **نوع مطالعه:** توصیفی - تحلیلی

✓ **جامعه و مکان پژوهش:** کارگران ساختمانی

✓ **نمونه پژوهش:** ۱۱۴ نفر کارگر ساختمانی مایل به همکاری

✓ **روش نمونه گیری:**

با توجه به تحقیقات انجام شده در زمینه‌های مشابه با در نظر گرفتن خطای نوع اول ۰/۰۵، توان ۰/۹ و مقدار همبستگی ۰/۳۶۸ با استفاده از نرم افزار G-power، حجم نمونه به تعداد ۱۱۴ نفر تعیین گردید.

مواد و روش کار

ابزار گردآوری داده ها: ✓

- ۱- پرسشنامه دموگرافیک و معیار ورود و خروج
- ۲- چک لیست تعیین ابعاد آنتروپومتری پا
- ۳- کولیس و متر نواری
- ۴- ترازوی دیجیتال
- ۵- کالپر
- ۶- کرنومتر
- ۷- دستگاه تعادل سنج (دستگاه stabilometer)
- ۸- کفیپوش از جنس موکت سفت و نازک
- ۹- دو سطح چوبی به اندازه ابعاد دستگاه تعادل سنج
- ۱۰- دستگاه تعادل سنج Y



مواد و روش کار

۱- تکمیل پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک و معیار ورود و خروج

پرسشنامه شامل اطلاعات دموگرافیک همانند سن، جنس، قد، وزن و... می باشد.

معیار ورود: پس از پاسخ دادن به پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک، در صورتی که آزمودنی ها سابقه آسیب دیدگی اندام تحتانی (سابقه ی شکستگی در ناحیه پا و ...) و ناحیه ی سر در یک سال گذشته، بیماری تاثیر گذار بر روی تعادل (ناهنجاری های مادرزادی، اختلالات بینایی و شنوایی و...)، شاخص توده بدنی غیرنرمال، کوتاهی یک پا نسبت به پای دیگر، سوپینیشن یا پرونیشن غیر طبیعی پوسچر پا و زانوی پرانتزی و ضربدری را نداشته باشند، واجد شرایط برای شرکت در مطالعه می باشند.

معیار خروج: اسپرین مچ پا، شکستگی یا جراحی در اندام های تحتانی و لگن، ابتلاء به عفونت گوش، تصادف و صدمات مغزی در طی مراحل انجام مطالعه



مواد و روشی کار

۲ – تعیین پای غالب آزمودنی

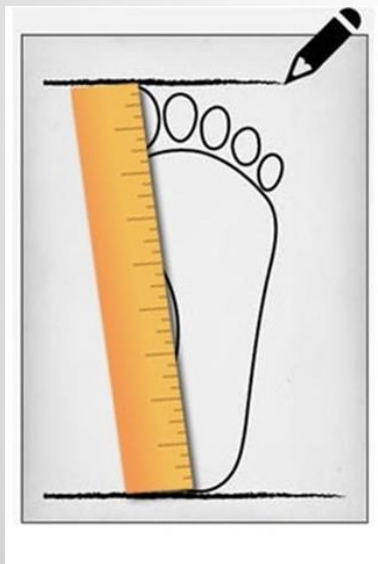
- از آزمودنی خواسته می شود توپی را که جلوی پای او روی زمین قرار دارد را شوت کند. پای برتر با استفاده از این که آزمودنی با کدام پا (راست یا چپ) تمایل بیشتری برای زدن شوت توپ دارد، تعیین می شود.

مواد و روش کار

۳- اندازه گیری ابعاد آنترپومتریک

۳-۱- اندازه گیری طول کف پا:

فاصله ی بین دو نقطه در برجسته ترین نقطه در ناحیه خلفی پاشنه و برجسته ترین نقطه در ناحیه قدامی تا انتهای انگشت شست توسط کولیس اندازه گیری می شود.

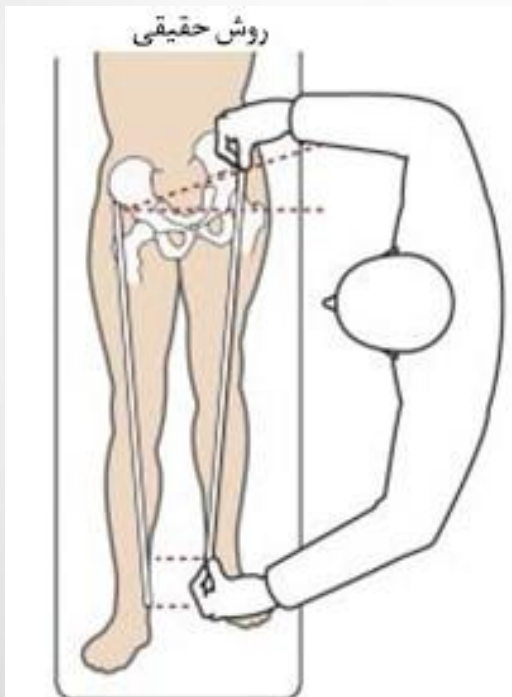


مواد و روش کار

اندازه گیری ابعاد آنتروپومتریک

۳-۲- اندازه گیری طول پا

آزمودنی به پشت دراز کشیده و فاصله خاصره قدامی- فوقانی تا قوزک داخلی با متر اندازه گیری می شود.



اندازه گیری ابعاد آنتروپومتریک

مواد و روش کار

۳-۳- اندازه گیری عرض قسمت قدامی و خلفی کف پا:

دو نقطه ای که عریض ترین فاصله را در قسمت قدامی و خلفی پا داشته اند مشخص شده و فاصله بین دو نقطه با استفاده از کولیس اندازه گیری می شود.



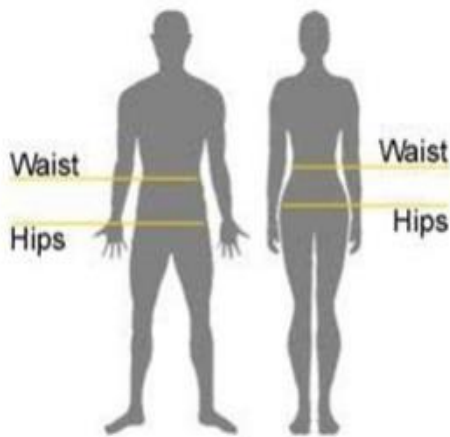
مواد و روش کار

۳-۴- اندازه گیری عرض مچ پا

با استفاده از کولیس، درحالی که آزمودنی ایستاده است، فاصله بین قوزک داخلی و قوزک خارجی مچ پا اندازه گیری می شود.

۳-۵- اندازه گیری عرض لگن

با استفاده از کولیس، درحالی که آزمودنی ایستاده است، فاصله بین دو تاج خاصه اندازه گیری میشود.



مواد و روش کار

۳-۶- اندازه گیری ابعاد افت استخوان ناوی

از روش برادی استفاده می شود، این اندازه گیری توسط محقق در هر آزمودنی سه بار اندازه گیری می شود برای انجام این آزمون، از آزمودنی خواسته می شود روی صندلی بنشیند و پای (برهنه - بدون کفش) خود را روی زمین قرار دهد، محقق محل برجستگی استخوان ناوی را در حالت نشسته (بدون تحمل وزن) مشخص و علامت گذاری کرده و سپس، مجدد در حالت ایستاده (تحمل وزن) محل برجستگی مشخص و ثبت می کند.

(فاصله برجستگی استخوان ناوی تا سطح زمین در حالت ایستاده) - (فاصله برجستگی استخوان ناوی تا سطح زمین در حالت نشسته) = میزان برجستگی استخوان ناوی

• اندازه افت استخوان ناوی:

• (کف پا گود ۴ <،

• طبیعی ۵-۹،

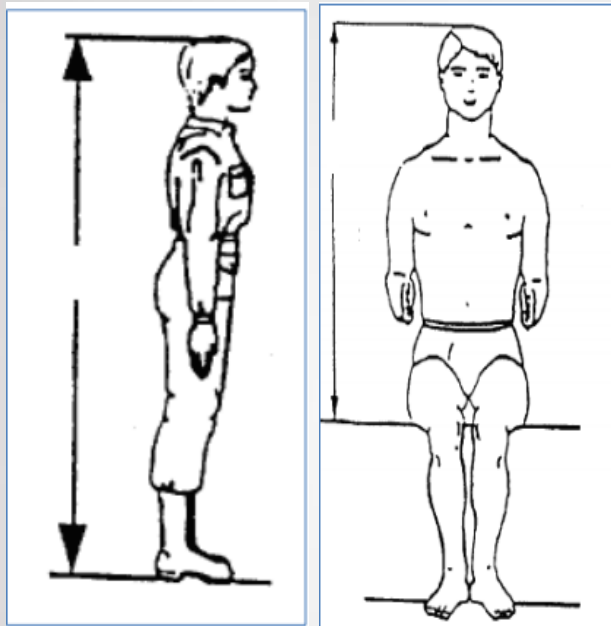
• صاف ≤ 10)



مواد و روش کار

۳-۷- اندازه گیری قد ایستاده و نشسته

فاصله عمودی از سطح زمین تا نوک سر برای قد ایستاده
و فاصله عمودی از سطح نشستگاه تا نوک سر برای
قد نشسته اندازه گیری می شود.



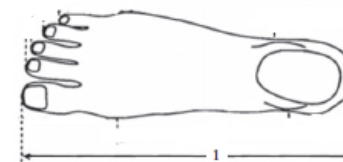
مواد و روش کار

اندازه گیری ابعاد آنترپومتریک

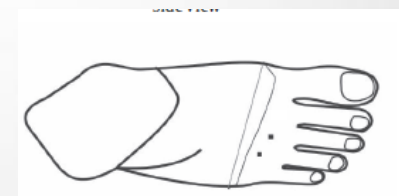
۳-۸- محاسبه سطح پا

$$FSA = 1.043 \times \text{foot-length} \times \text{ball-girth}$$

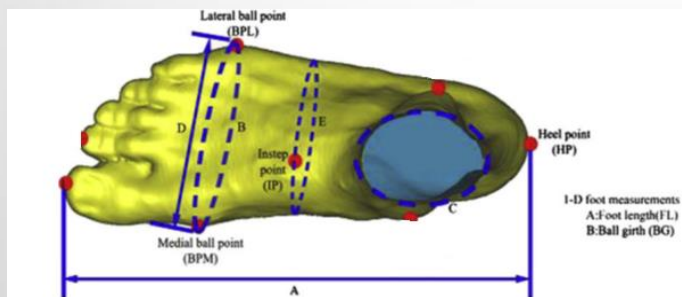
Foot surface area = FSA



foot-length



ball-girth





اندازه گیری ابعاد آنتروپومتریک

مواد و روش کار

۳-۹- اندازه گیری محیط مچ پا

با استفاده از متر نواری، درحالی که آزمودنی ایستاده است و پاها از هم فاصله داشته، دور پایین ترین قسمت ساق پا بالای قوزک مچ پا اندازه گیری می شود.

۳-۱۰- اندازه گیری محیط ران

با استفاده از متر نواری، درحالی که آزمودنی ایستاده است، محیط عضلات ران از ناحیه زیر چین سرینی اندازه گیری می شود



اندازه گیری ابعاد آنتروپومتریک

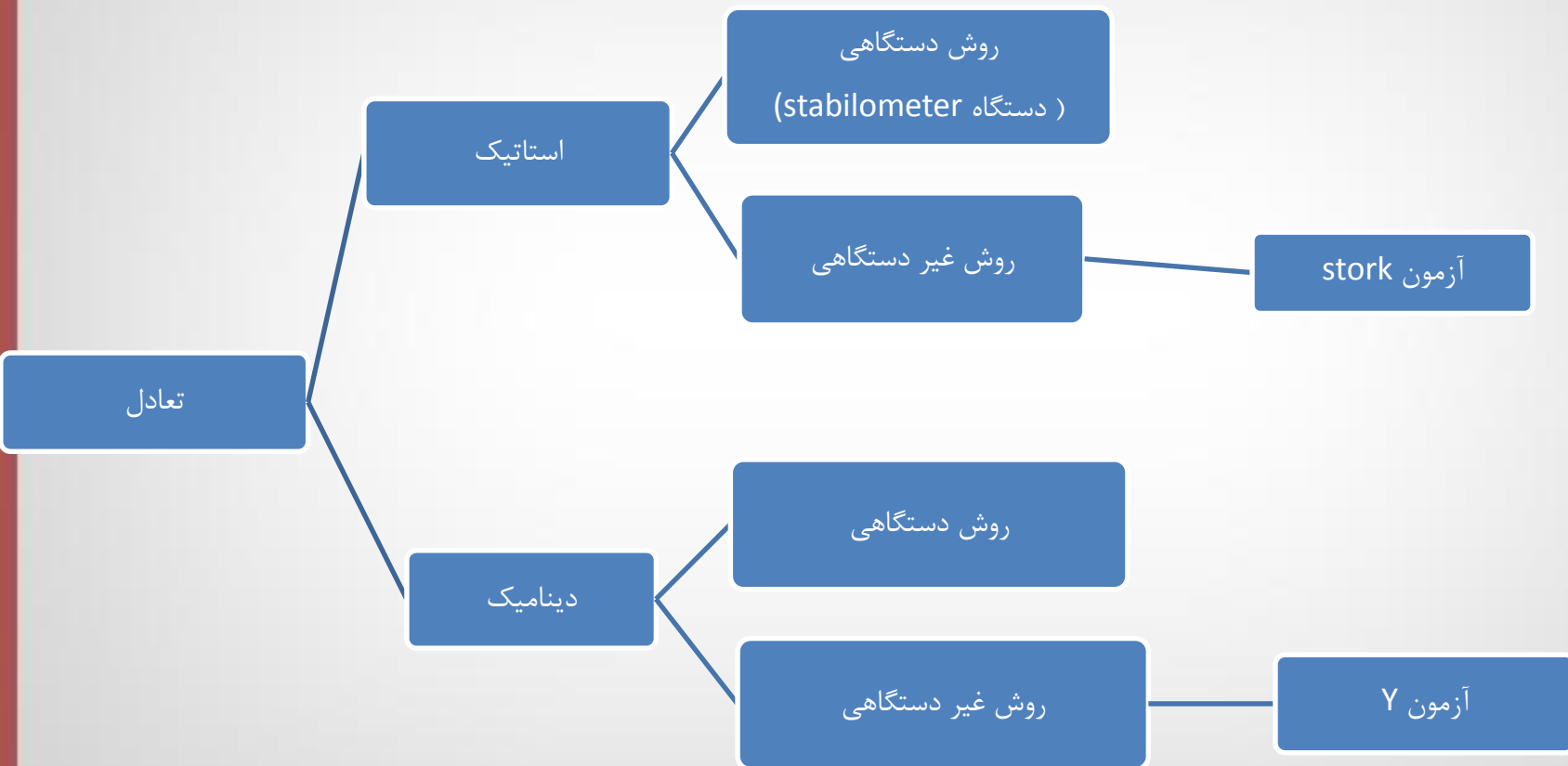
مواد و روش کار

۳-۱۱- تعیین مرکز ثقل بدن

- نسبت مرکز جرم به قد و در مردان حدود 0.56 و در زنان حدود 0.543 است.
- مرکز جرم زنان بعلا افزایش عرض لگن پایین تر از مردان است.

مواد و روش کار

۴- اندازه گیری تعادل



مواد و روش کار

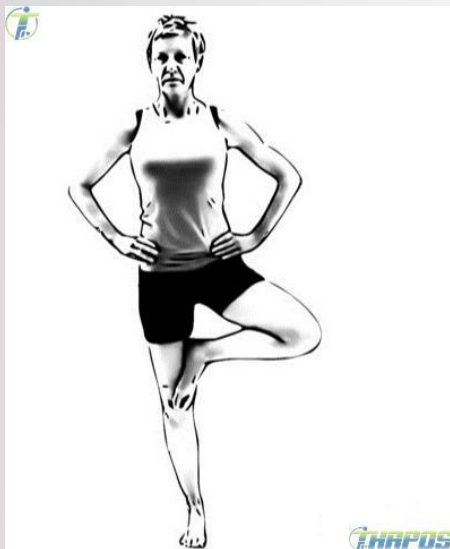
۴-۱- اندازه گیری تعادل استاتیک با استفاده از دستگاه تعادل سنج:

- در این آزمون هر فرد با پای برهنه (مطابق با دستورالعمل) به مدت ۳۰ ثانیه بر روی دستگاه تعادل سنج قرار می گیرد و به نقطه مشخصی که به نسبت قد هر فرد بر روی دیوار مشخص شده نگاه می کند، این آزمون برای هر فرد ۳ بار انجام شده و میانگین آن ثبت می شود.
- با استفاده از نتایج میزان انحراف از تعادل برای هر شخص مشخص می شود.



مواد و روش کار

۴-۲- اندازه گیری تعادل استاتیک به روش تست تعادلی stork



- آزمودنی بدون کفش روی یک سطح صاف می ایستد.
- دست ها را روی مفصل ران (لگن) می گذارد.
- سپس پای غیر تکیه گاه (پای برتر) را مجاور
- زانوی پای تکیه گاه (پای غیر برتر) قرار می دهد.
- آزمودنی ۱ دقیقه این وضعیت را تمرین می کند.
- سپس پاشنه را بلند میکند تا تعادل را روی انگشتان پا برقرار کند.

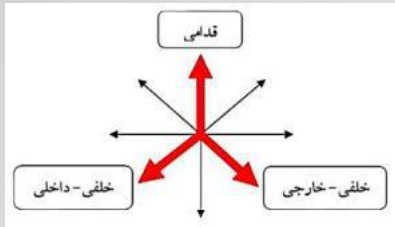
- مدت زمانی که آزمودنی بتواند این حالت را حفظ کند بعنوان امتیاز وی محاسبه می شود.
- خطاها در این آزمون شامل، برداشتن دست ها از روی مفصل ران، نوسان پای تکیه گاه در هر جهت، جدا شدن پای غیر تکیه گاه از زانو و لمس کردن زمین توسط پاشنه ی پای ی تکیه گاه است. با بروز خطا کرنومتر متوقف می شود

مواد و روش کار

۴-۳- اندازه گیری تعادل دینامیک افراد با استفاده از دستگاه تعادل سنج

- ✓ آزمودنی با پای برهنه (راست و چپ) با سرعت دلخواه خویش بر روی دستگاه و بر روی مکانی که قبل و بعد از دستگاه تعادل سنج قرار داده شده گام گذاشته.
- ✓ در این حالت دستگاه، حداکثر میزان انحراف به سمت چپ و راست را اندازه گیری می کند.
- ✓ بین عدد بدست آمده برای پای راست و چپ میانگین گرفته می شود
- ✓ مقدار بدست آمده با حداکثر انحراف نرمال هر فرد از مرکز تعادل مقایسه می شود
- ✓ اگر میانگین انحرافات از مقدار نرمال کمتر باشد شخص در محدوده ی تعادل نرمال قرار دارد

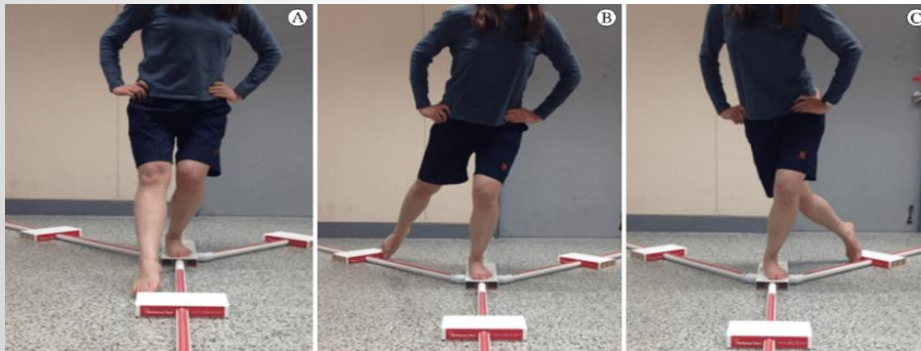




مواد و روش کار

۴-۴- اندازه گیری تعادل دینامیک افراد به روش غیر دستگاهی (تست تعادلی ۷)

- ✓ آزمودنی بدون کفش روی مرکز تخته ۷ می ایستد
- ✓ سپس برروی یک پا قرار میگیرد و با پای دیگر نشانه ی دستیابی را تا دورترین نقطه ممکن در هر یک از جهات تعیین شده لمس کرده و به حالت طبیعی روی دو پا برمی گردد.
- ✓ فاصله محل تماس تا مرکز ، فاصله دستیابی می باشد که به cm اندازه گیری میگردد.
- ✓ این آزمون ۳ مرتبه با هر پا (چپ و راست) در هر جهت تکرار می شود. و برای هر جهت میانگین گرفته می شود.



$$\text{فاصله دستیابی ترکیبی} = \frac{\text{فاصله دستیابی}}{\text{اندازه طول پا}} \times 100$$



جدول متغیر ها

:

مقیاس	تعریف علمی	کیفی		کمی		وابسته	مستقل	عنوان متغیر
		رتبه ای	اسمی	گسسته	پیوسته			
سانتی متر	اندازه گیری ابعاد بدن انسان (طول کف پا، طول پا، پهنای قدامی و خلفی کف پا، عرض مچ پا، افت استخوان ناوی، قد ایستاده و نشسته، سطح کف پا، محیط مچ و ران پا)				❖		❖	ابعاد آنتروپومتریک
بدون بعد	حفظ یک وضعیت با کمترین حرکت		❖			❖		تعادل استاتیک
بدون بعد	حفظ ثبات سطح اتکا درحالی که یک حرکت تعریف شده اجرا می شود		❖			❖		تعادل دینامیک
سال	مدت عمر تقویمی فرد از بدو تولد تا بحال			❖			❖	سن
کیلوگرم	نیرویی که در اثر گرانش به یک جسم وارد می شود				❖		❖	وزن
کیلوگرم بر مترمربع	سنجشی آماری برای مقایسه وزن و قد یک فرد	❖					❖	BMI
سانتی متر	نقطه ای که تمام وزن بدن در آن نقطه متمرکز شده است.				❖		❖	مرکز ثقل بدن



ملاحظات اخلاقی

- ورود و خروج داوطلبانه افراد به مطالعه و با رضایت شخصی (اخذ رضایت نامه کتبی)
- توضیح اهداف مطالعه به آزمودنی ها قبل از اجرای تحقیق
- محرمانه بودن اطلاعات آزمودنی ها و تجزیه و تحلیلی کلی



محدودیت ها

عدم تمایل به همکاری و شرکت برخی از نمونه ها در روند پژوهش
عدم وجود دستگاه تعادل سنج دینامیک
عدم وجود دستگاه اسکندر ۳ بعدی پا
عدم وجود دستگاه صفحه نیرو و دوربین حرفه ای برا تعیین مرکز ثقل بدن



منابع

1. Gribble P. The star excursion balance test as a measurement tool. *Athletic Therapy Today*. 2003;8(2):46-7
2. Yu C-Y, Tu H-H. Foot surface area database and estimation formula. *Applied ergonomics*. 2009;40(4):767-74.
3. Fabunmi A, Gbiri C. Relationship between balance performance in the elderly and some anthropometric variables. *Afr J Med Med Sci*. 2008;37(4):321-6
4. Shaffer SW, Teyhen DS, Lorenson CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, et al. Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Military medicine*. 2013;178(11):1264-70.
5. Kranti Panta B. A study to associate the Flamingo Test and the Stork Test in measuring static balance on healthy adults. 2015.
6. Beyranvand R, Sahebozamani M, Daneshjoo A. The Relationship of Anthropometric Factors with Postural Stability and Ankle/hip Range of Motion in the Elderly. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2017;27(147):171-82.
7. Antwi-Afari MF, Li H, Edwards DJ, Pärn EA, Seo J, Wong A. Effects of different weights and lifting postures on balance control following repetitive lifting tasks in construction workers. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. 2017;35(3):247-63.
8. Umer W, Li H, Szeto GPY, Wong AY. Proactive safety measures: quantifying the upright standing stability after sustained rebar tying postures. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2018;144(4):04018010

با شکر از تو به



جدول متغیر ها

مقیاس	تعریف علمی	کیفی		کمی		وابسته	مستقل	عنوان متغیر
		رتبه ای	اسمی	گسسته	پیوسته			
cm	فاصله ی عمودی بین دو نقطه در برجسته ترین نقطه در ناحیه خلفی پاشنه و برجسته ترین نقطه در انتهای انگشت شست				❖		❖	طول کف پا
cm	فاصله عمودی خاصه قدامی- فوقانی تا قوزک داخلی				❖		❖	طول پا
cm	فاصله افقی دو نقطه در عریض ترین قسمت قدامی و خلفی کف پا				❖		❖	پهنای قدامی و خلفی کف پا
cm	فاصله بین قوزک داخلی و قوزک خارجی مچ پا				❖		❖	عرض مچ پا
cm	فاصله بین دو تاج خاصه				❖		❖	عرض لگن
cm	فاصله برجستگی استخوان ناوی تا سطح زمین در حالت نشسته منهای حالت ایستاده				❖		❖	افت استخوان ناوی
cm	فاصله عمودی از کف زمین تا بالای سر				❖		❖	قد ایستاده
cm	فاصله عمودی از سطح نشستگاه تا بالای سر				❖		❖	قد نشسته
cm	$FSA = 1.043 \times \text{foot-length} \times \text{ball-girth}$				❖		❖	سطح کف پا
cm	دور پایین ترین قسمت ساق پا بالای قوزک مچ پا				❖		❖	محیط مچ پا
cm	محیط عضلات ران از ناحیه زیر چین سربینی				❖		❖	محیط ران پا
cm	دور پا در سر متاتارسالها				❖		❖	ball-girth
بدون بعد	حفظ یک وضعیت با کمترین حرکت		❖			❖		تعادل استاتیک
بدون بعد	حفظ ثبات سطح اتکا درحالی که یک حرکت تعریف شده اجرا می شود		❖			❖		تعادل دینامیک
سال	مدت عمر فرد از بدو تولد تا پحال			❖			❖	سن
kg	نیروی که در اثر گرانش به یک جسم وارد می شود				❖		❖	وزن
Kg/ m ²	سنجشی آماری برای مقایسه وزن و قد یک فرد		❖				❖	BMI
cm	نقطه ای که تمام وزن بدن در آن نقطه متمرکز شده است.				❖		❖	مرکز ثقل بدن